

37569

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-276796

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 P 9/08	A	2116-5H		
H 0 2 J 7/16	X	4235-5G		
H 0 2 P 9/14	G	2116-5H		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-64095

(22)出願日 平成5年(1993)3月23日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 植松 忠士

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 丸山 敏典

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

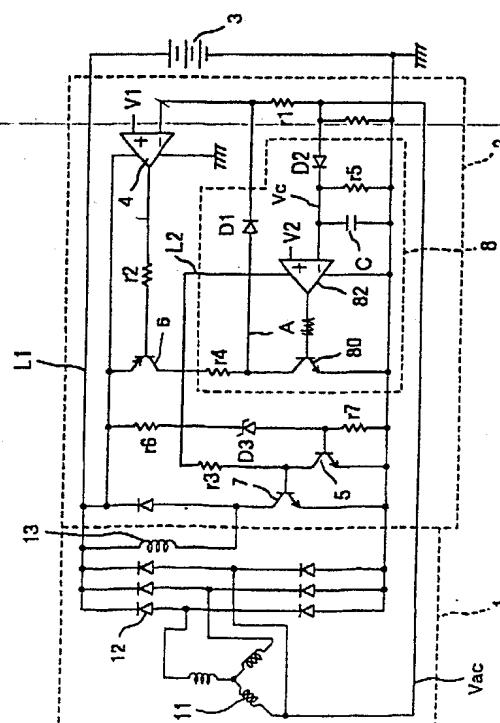
(74)代理人 弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 自励式交流発電機の励磁電流制御装置

(57)【要約】

【目的】低い回転数からの発電立ち上がり可能な自励式交流発電機の励磁電流制御装置を提供する。

【構成】発電開始判別手段4は、発電機1の1相発電電圧V<sub>a</sub>cが所定レベルを超えたかどうかを判別して超えた場合に発電開始信号をベース電流制御スイッチ6に出力する。ベース電流制御スイッチ6は三相全波整流器12の出力端すなわちバッテリー3の高位端とスイッチングトランジスタ7のベースとを電流制限抵抗r3を介して接続しており、ベース電流制御スイッチ6は発電開始信号の入力により導通してスイッチングトランジスタ7を導通させ、励磁コイル13に励磁電流を流し、発電を立ち上げる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 バッテリの高位端に整流発電電流を供給する三相全波整流器付の自励式交流発電機の励磁コイルと直列接続されるとともに、前記励磁コイルに供給される前記整流発電電流を断続制御するスイッチングトランジスタを備える自励式交流発電機の励磁電流制御装置において、

前記発電機の1相発電電圧又は中性点電圧が所定レベルを超えたかどうかを判別して超えた場合に発電開始信号を出力する発電開始判別手段と、

前記三相全波整流器の出力端と前記スイッチングトランジスタのベースとを電流制限抵抗を介して接続し、前記発電開始信号の入力により導通するベース電流制御スイッチとを備えることを特徴とする自励式交流発電機の励磁電流制御装置。

【請求項2】 前記発電開始判別手段は、前記1相発電電圧又は中性点電圧が0.7V以下の前記所定レベルを超えたかどうかを判別するものである請求項1記載の自励式交流発電機の励磁電流制御装置。

【請求項3】 前記ベース電流制御スイッチの作動後、前記ベース電流制御スイッチの導通を持続させるとともに、前記1相発電電圧又は中性点電圧が所定時間以上所定レベル以下に低下した場合に前記ベース電流制御スイッチの導通を遮断するホールド回路を備える請求項1記載の自励式交流発電機の励磁電流制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は自励式交流発電機の励磁電流制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自励式交流発電機は構成が簡単であるものの、発電立ち上がり時に励磁コイルに流れる励磁電流が小さく、低回転における発電能力が弱い欠点をもつ。この問題を改善するため、本出願人の出願になる特開昭55-139035号公報は、図7に示すように1個の抵抗100と2個のダイオード101、102からなる整流器で各アーマチャコイル103の発電電圧を整流し、この整流電圧を抵抗104を通じてスイッチングトランジスタ105のベースに給電している。これにより発電開始に際して、残留磁気により生じた発電電圧は抵抗100、104を通じてスイッチングトランジスタ105のベースに印加され、スイッチングトランジスタ105が作動して励磁コイル106に励磁電流が通電され、発電電圧が増強される。また、更なる励磁電流増大のためにスイッチングトランジスタ105と並列にバイパス抵抗107が接続されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した公報の励磁電流制御装置は、トランジスタ105をオンさせるために、発電電圧は抵抗100、104の電圧

降下とトランジスタ105のVbeとの和を超える必要があり、低温ではVbeが増大するために発電立ち上がり回転数すなわちトランジスタ105がオンして励磁コイルに励磁電流を通電する回転数が増大してしまうという欠点があった。

【0004】 また、アーマチャコイル103の各相に1つの抵抗100と2つのダイオード101、102を接続する必要があり、発電機1の部品構成が複雑になるという欠点を持っている。本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、従来より格段に低い回転数からの発電立ち上がりが可能で自励式交流発電機の部品構成を簡単にできる励磁電流制御装置を提供することをその目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の自励式交流発電機の励磁電流制御装置は、バッテリーの高位端に整流発電電流を供給する三相全波整流器付の自励式交流発電機の励磁コイルと直列接続されるとともに、前記励磁コイルに供給される前記整流発電電流を断続制御するスイッチングトランジスタを備える自励式交流発電機の励磁電流制御装置において、前記発電機の1相発電電圧又は中性点電圧が所定レベルを超えたかどうかを判別して超えた場合に発電開始信号を出力する発電開始判別手段と、前記三相全波整流器の出力端と前記スイッチングトランジスタのベースとを電流制限抵抗を介して接続し、前記発電開始信号の入力により導通するベース電流制御スイッチとを備えることを特徴としている。

【0006】 好適な態様において、前記発電開始判別手段は、前記1相発電電圧又は中性点電圧が0.7V以下の前記所定レベルを超えたかどうかを判別するものである。好適な態様において、前記ベース電流制御スイッチの作動後、前記ベース電流制御スイッチの導通を持続させるとともに、前記1相発電電圧又は中性点電圧が所定時間以上所定レベル以下に低下した場合に前記ベース電流制御スイッチの導通を遮断するホールド回路を備える。

## 【0007】

【作用】 自励式交流発電機は三相全波整流器の出力端から整流発電電流をバッテリーに供給する。スイッチングトランジスタを断続することにより、バッテリー又は三相全波整流器から励磁コイルに給電される励磁電流が断続され、発電電圧が調節される。

【0008】 本発明の特徴の一つをなす発電開始判別手段は、発電機の1相発電電圧又は中性点電圧が所定レベルを超えたかどうかを判別して超えた場合に発電開始信号を出力する。本発明の他の特徴をなすベース電流制御スイッチは、三相全波整流器の出力端すなわちバッテリーの高位端とスイッチングトランジスタのベースとを電流制限抵抗を介して接続しており、このベース電流制御スイッチは発電開始信号の入力により導通してスイッチ

グトランジスタを導通させ、励磁コイルに励磁電流を流し、発電を立ち上げる。

【0009】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の自励式交流発電機の励磁電流制御装置は、発電開始判別手段により発電機の1相発電電圧又は中性点電圧の所定レベル超過を検出し、この超過検出時に、三相全波整流器の出力端すなわちバッテリーの高位端から電流制限抵抗を介してスイッチングトランジスタにベース電流を供給する構成を採用しているため、従来より格段に低回転数において励磁コイルに励磁電流を通電して発電を立ち上げることが可能となる。

【0010】すなわち、本発明では発電機の発電電圧は単なる発電開始を示す制御信号として機能するのみであって、従来のようにスイッチングトランジスタのベースにベース電流を供給する電力源として機能する必要はないので、発電電圧がスイッチングトランジスタの $V_{be}$ （ベース/エミッタ順バイアス電圧、約0.7V）や抵抗の電圧降下を超過する値とする必要は無く、従来より低い発電電圧での励磁電流通電が可能となり、これにより発電立ち上がり回転数を低下することができる。

【0011】

【実施例】（実施例1）本発明の自励式交流発電機の励磁電流制御装置の一実施例を図1を参照して説明する。自励式交流発電機1は車両用エンジンにより駆動されるものであって、スター接続された三相のアーマチャコイル11の各相発電電圧は三相全波整流器12で整流された後、電源ラインL1を通じてバッテリー3に供給される。

【0012】励磁電流制御装置2について以下に説明する。アーマチャコイル11の一つから出力される1相発電電圧 $V_a c$ は抵抗 $r_1$ を通じてコンパレータ（本発明でいう発電開始判別手段）4の入力端に入力され、基準電圧 $V_1$ と比較される。基準電圧 $V_1$ は0.7V以下、ここでは0.4Vとされており、1相発電電圧 $V_a c$ が0.4V以上となるとコンパレータ4はローレベル出力電圧（本発明でいう発電開始信号）をベース電流制限抵抗 $r_2$ を通じてpnpトランジスタ（本発明でいうベース電流制御スイッチ）6のベースに印加し、トランジスタ6をオンする。なお、コンパレータの待機時消費電流は十分に小さく設定されており、また、0.4Vといった低電圧で作動可能なようにその入力段はpnpトランジスタのベアからなる差動入力段が採用されている。

【0013】オンしたトランジスタ6は電源ラインL1から内部電源ラインL2に給電し、内部電源ラインL2をバッテリー電圧に近いレベルとする。この内部電源ラインL2はベース電流制限抵抗 $r_3$ を通じてスイッチングトランジスタ7のベースに接続されており、オンしたトランジスタ6はスイッチングトランジスタ7をオンさ

せ、オンしたスイッチングトランジスタ7は電源ラインL1から励磁コイル13に励磁電流を通電させ、これにより、磁界が強化され発電電圧が比例して増大する。

【0014】また、内部電源ラインL2は抵抗 $r_4$ とダイオードD1を通じてコンパレータ4の入力端にフィードバックされており、これにより内部電源ラインL2がハイレベルとなると、コンパレータ1は持続してローレベルを出力する。ただし、抵抗 $r_4$ とダイオードD1との接続節点Aはエミッタ接地のnpnトランジスタ80のコレクタに接続されて、トランジスタ80により電位制御されている。そして、このトランジスタ80のベースはコンパレータ82により制御され、コンパレータ82の+入力端には基準電圧 $V_2$ （ここでは6V）が入力されている。

【0015】一方、1相発電電圧 $V_a c$ は、ダイオードD2で半波整流された後、互いに並列接続されたコンデンサ $c$ 及び放電抵抗 $r_5$ に印加され、これにより、コンデンサ $c$ に1相発電電圧 $V_a c$ の整流電圧 $V_c$ が蓄積され、この整流電圧 $c$ がコンパレータ82の入力端に印加される。結局、図2に示すように、1相発電電圧 $V_a c$ がコンパレータ4を反転させてトランジスタ6がオンすると、スイッチングトランジスタ7がオンし、同時にコンパレータ82に電源電圧が印加されてトランジスタ80がオンした状態となり、この状態では、1相発電電圧 $V_a c$ の変化に追従してコンパレータ4が断続し、スイッチングトランジスタ7が断続する。

【0016】1相発電電圧 $V_a c$ が更に増大して、整流電圧 $V_c$ が $V_2$ を超えるとトランジスタ80がオフして接続節点Aの電位が上昇し、接続節点AからダイオードD1を通じてコンパレータ4の入力端にハイレベル電位がフィードバックされ、これにより、1相発電電圧 $V_a c$ が $V_1$ 以下となる期間においてもトランジスタ6の導通が持続される。

【0017】発電機1の回転が停止すれば、コンデンサ $c$ が放電してコンパレータ82がトランジスタ80をオンし、接続節点Aがローレベルとなり、コンパレータ4がローレベルを出力し、トランジスタ6がオフして元に戻る。なお、整流発電電圧が上昇し過ぎると、電源ラインL1から抵抗 $r_6$ 、ツェナーダイオードD3、抵抗 $r_7$ を通じて電流が流れる。その結果、ツェナーダイオードD3と抵抗 $r_7$ との接続節点からトランジスタ5のベースに給電されて、トランジスタ5がオンし、トランジスタ5はスイッチングトランジスタ7のベース電位を引き下げてスイッチングトランジスタ7をオフし、発電電圧を抑制制御する。

【0018】以上説明したこの実施例の励磁電流制御装置では、1相発電電圧 $V_a c$ の僅かな上昇を検出してトランジスタ6をオンしてスイッチングトランジスタ7をオンしているため、低回転数で励磁電流通電を開始することが可能となり、発電立ち上がり回転数を従来より大

幅に低下することができる。また、1相発電電圧 $V_{ac}$ の僅かの上昇により、トランジスタ6を通じてスイッチングトランジスタ7のベースに1相発電電圧 $V_{ac}$ に比較して格段に高いバッテリー電圧を印加できるので、発電機1の低回転数の状態においてスイッチングトランジスタ7に充分大きなベース電流を通電でき、大きな励磁電流を確保することができる。

【0019】更に、トランジスタ6の導通によりコンパレータ4のローレベル出力を持続させるとともに発電停止時にこの持続を解除するホールド回路8を備えているので、1相発電電圧 $V_{ac}$ で発電検出しているにもかかわらず、スイッチングトランジスタ7を持続してオンすることができる。なお、このホールド回路8は図示するように、抵抗 $r_4$ 、ダイオードD1、トランジスタ80、コンパレータ82、コンデンサ $c$ 、抵抗 $r_5$ 、ダイオードD2からなる。コンパレータ4、82は機能的に等価な差動アンプで代用可能である。

(実施例2) 他の実施例を図3を参照して説明する。ただし、実施例1の構成要素と類似機能の構成要素には同一符号を付す。

【0020】この励磁電流制御装置2は、実施例1の励磁電流制御装置2において使用された抵抗 $r_4$ 、 $r_1$ 及びダイオードD1の代わりに、抵抗 $r_8$ を設けた点とコンパレータ82の入力の極性が異なっている。すなわち、トランジスタ80のコレクタは抵抗 $r_8$ を通じてトランジスタ6のベースに接続されている。

【0021】この装置の動作を説明すれば、1相発電電圧 $V_{ac}$ が基準電圧 $V_1$ を超えるとコンパレータ4がトランジスタ6をオンさせ、トランジスタ6はスイッチングトランジスタ7をオンするとともに、コンパレータ82を作動させる。1相発電電圧 $V_{ac}$ の更なる上昇により整流電圧 $V_c$ が基準電圧 $V_2$ を超えると、トランジスタ80がオンし、トランジスタ80が抵抗 $r_8$ を通じてトランジスタ6のベースをローレベルとしてトランジスタ6のオンを持続させる。

【0022】発電が停止すると、整流電圧 $V_c$ が低下してトランジスタ80がオフし、トランジスタ6がオフする。

(実施例3) 他の実施例を図4を参照して説明する。ただし、実施例1の構成要素と類似機能の構成要素には同一符号を付す。

【0023】この励磁電流制御装置2は、実施例1の励磁電流制御装置2において使用されたホールド回路8の構成を変更したものである。すなわち、この実施例のホールド回路8は、コンパレータ4の出力端とエミッタ接地のnpnトランジスタ80のベースを接続するコンデンサ $c_1$ を有し、トランジスタ80のベースは抵抗 $r_9$ を通じて接地されている。トランジスタ80のコレクタはベース電流制限抵抗 $r_2$ を通じてトランジスタ6のベースに接続され、また、トランジスタ80のコレクタは

コンデンサ $c_2$ を通じて接地されている。コンデンサ $c_1$ と抵抗 $r_9$ は微分回路を構成する。なお、抵抗 $r_1$ は省略可能である。

【0024】この装置の動作を説明すれば、1相発電電圧 $V_{ac}$ が基準電圧 $V_1$ を超えるとコンパレータ4がコンデンサ $c_1$ を通じてトランジスタ80のベースにパルス電圧を出力し、トランジスタ80を一時的にオンし、これによりトランジスタ6がオンし、同時にコンデンサ $c_2$ が放電される。そしてコンデンサ $c_2$ はトランジスタ6のベース電流により抵抗 $r_2$ を通じて充電され、これによりトランジスタ6は持続してオンし、スイッチングトランジスタ7を持続してオンさせ、励磁コイルに励磁電流を通電する。

【0025】すなわち、コンデンサ $c_2$ の充電時定数が1相発電電圧 $V_{ac}$ の1周期より長ければ、コンデンサ $c_2$ が充電されてトランジスタ6がオフする前にトランジスタ80がコンデンサ $c_2$ を放電するので、トランジスタ6の持続導通が可能となる。発電が停止すれば、トランジスタ80がオンせず、コンデンサ $c_2$ の電位がハイレベルとなってトランジスタ6が遮断される。

【0026】図5に、この励磁電流制御装置の各部電圧波形図を示す。回転時において、1相発電電圧 $V_{ac}$ が基準電圧 $V_1$ を超えるとコンパレータ4からのパルス入力によりトランジスタ80のコレクタ電位はローレベル(L)となるが、上記パルス消滅によりトランジスタ80はオフし、コンデンサ $c_2$ はトランジスタ6のベース電流により充電され、その結果、トランジスタ6は1相発電電圧 $V_{ac}$ のピーク電圧が基準電圧 $V_1$ を超過する場合、常時オンすることができる。

【0027】一方、図5に示すように発電停止時において発電機1の三相全波整流器12を通してバッテリー3からの微小なリーク電流の流入によりコンパレータ4の+入力端の電位が緩慢に上昇する場合、トランジスタ80のベースには1パルスが入力されるのみであり、トランジスタ80は短時間オンするだけであり、トランジスタ6、スイッチングトランジスタ7は一度だけ短時間オンするだけであり、DC電力消費を低減することができる。

(実施例4) 他の実施例を図6を参照して説明する。ただし、実施例3の構成要素と類似機能の構成要素には同一符号を付す。

【0028】この励磁電流制御装置2は、発電開始検出回路(本発明でいう発電開始判別手段)4aにより実施例1のコンパレータ4を置換し、発電開始検出回路4aから出力される発電開始信号 $S_1$ をホールドするホールド回路8aにより実施例1のホールド回路8を置換し、npnエミッタホロワトランジスタ(本発明でいうベース電流制御スイッチ)6aにより実施例1のnpnトランジスタ6を置換したものである。

【0029】以下、動作を説明する。トランジスタ90

のオンにより、コンデンサ  $c_4$  が放電される。これによりトランジスタ 80 がオフし、ベース電流制限抵抗  $r_{16}$  を通じてエミッタホロトランジスタ 6a にベース電流が供給されてトランジスタ 6a がオンし、スイッチングトランジスタ 7 がオンし、励磁コイル 13 に励磁電流が給電される。

【0030】図7に示す従来例と比較すると発電を検出できる1相発電電圧は、ほぼ同等であるが、従来例で必要であったアーマチャコイル 103 に接続されたダイオード 101、102 が不要となるため発電機 1 の部品構成を簡単にすることができる。1相発電電圧  $V_{ac}$  が低下すると、トランジスタ 90 が以前のようにオフし、コンデンサ  $c_4$  が抵抗  $r_{14}$  を通じて充電される。しかし、コンデンサ  $c_4$  と抵抗  $r_{14}$  とからなる積分回路の時定数は1相発電電圧  $V_{ac}$  の周期より長く設定されており、コンデンサ  $c_4$  の充電電圧によりトランジスタ 80 がオンする前に、トランジスタ 90 が再度オンしてコンデンサ  $c_4$  が放電される。これにより、トランジスタ 6a、スイッチングトランジスタ 7 の持続導通が可能となる。

【0031】発電が停止すると、トランジスタ 90 のオフが持続し、コンデンサ  $c_4$  の電位は上昇し、トランジ

スタ 80 がオンし、トランジスタ 6a はオフし、スイッチングトランジスタ 7 がオフし、励磁コイル 13 への通電が停止される。なお、抵抗  $r_{14}$ 、 $r_{15}$  は、小型のトランジスタ 80 のベース電流を供給できればよく、充分高抵抗値に設定してDC電力消費が削減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1を示す回路図である。

【図2】実施例1の各部電圧波形図である。

【図3】実施例2を示す回路図である。

【図4】実施例3を示す回路図である。

【図5】実施例3の各部電圧波形図である。

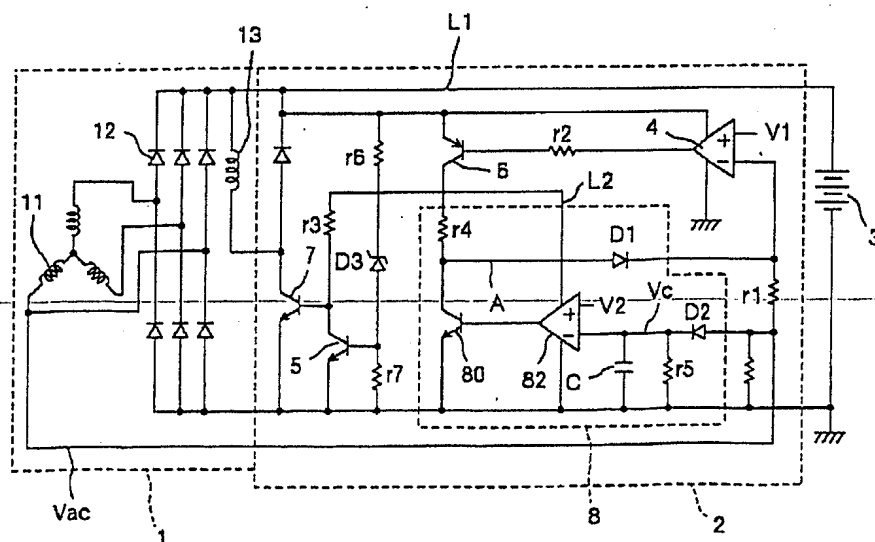
【図6】実施例4を示す回路図である。

【図7】従来の励磁電流制御装置を示す回路図である。

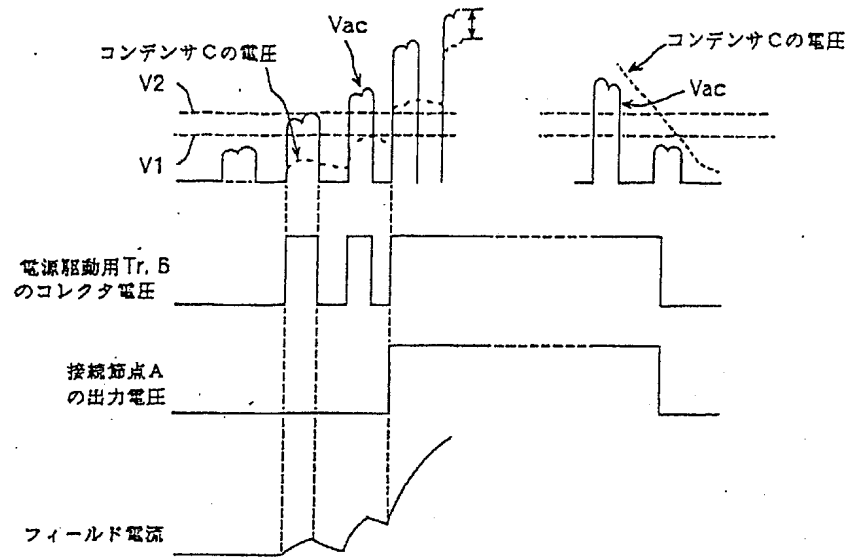
【符号の説明】

- 1 発電機（自励式交流発電機）
- 2 励磁電流制御装置
- 3 バッテリ
- 4 コンパレータ（発電開始判別手段）
- 6 トランジスタ（ベース電流制御スイッチ）
- 7 スwitchングトランジスタ
- 8 ホールド回路
- 13 励磁コイル

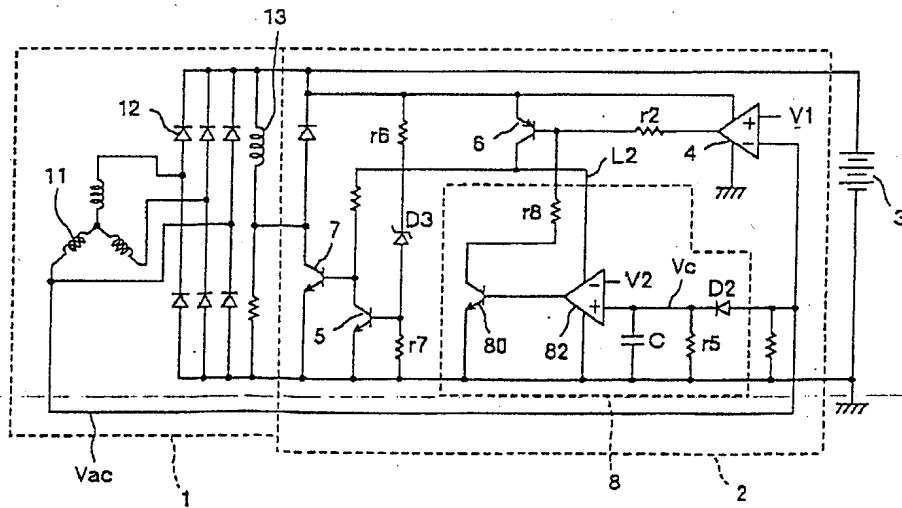
【図1】



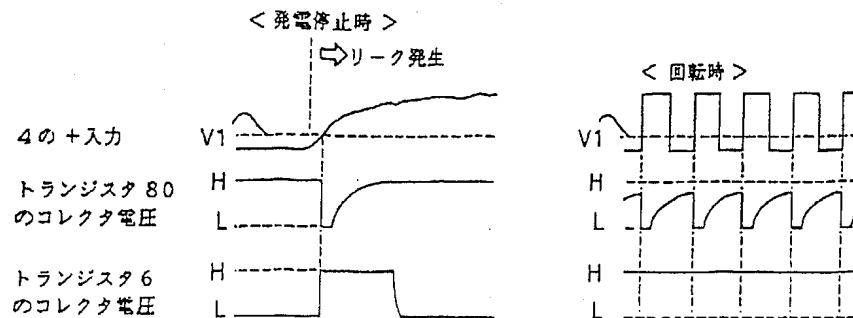
【図2】



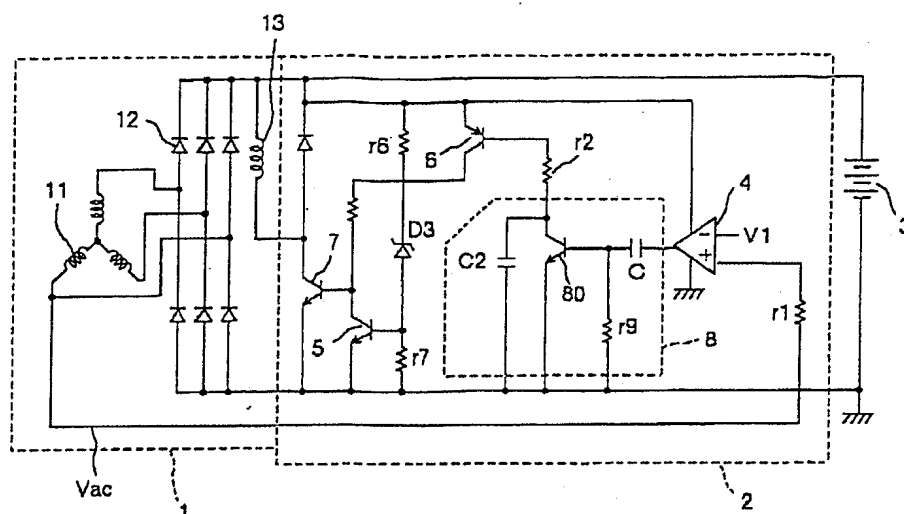
【図3】



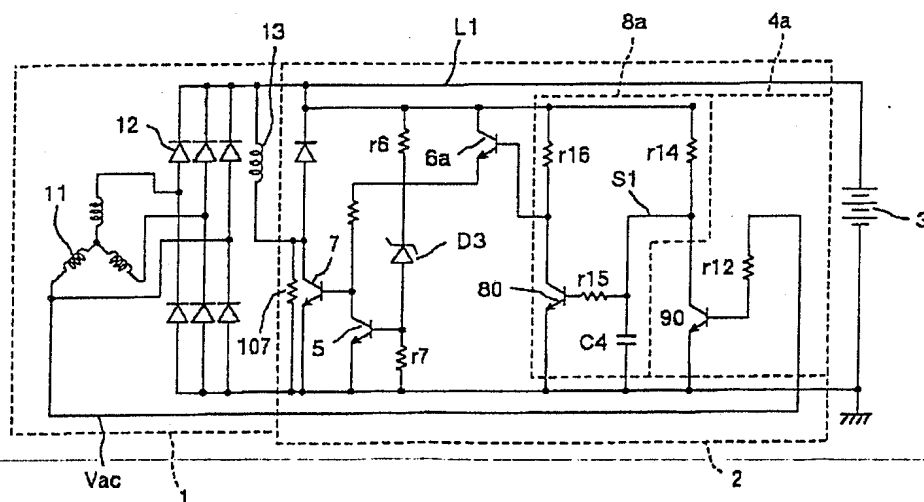
【図5】



【図4】



【図 6】



【図 7】

